

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

C 23 c, 17/00

B 24 b, 1/00

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

48 b, 17/00

67 a, 31/30

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2008 664

Aktenzeichen: P 20 08 664.0

Anmeldetag: 25. Februar 1970

Offenlegungstag: 9. September 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren zur Politur von metallischen Werkstückoberflächen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Jostan, Josef, Dipl.-Chem. Dr.; Mussinger, Walter; 7900 Ulm

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2008 664

L I C E N T I A  
Patent-Verwaltungs-GmbH  
6000 Frankfurt (Main) 70, Theodor-Stern-Kai 1

Ulm (Donau), 11. Febr. 1970  
PT-UL/Fg/mj                      UL 69/232

"Verfahren zur Politur von metallischen  
Werkstückoberflächen"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Politur von Metalloberflächen unter Zuhilfenahme der stromlosen und/oder elektrolytischen Metallabscheidung.

Durch Politur erzeugte, ebene und glänzende Metalloberflächen werden nicht nur für dekorative Zwecke, sondern auch in vielfältigem Maße für technische Zwecke in der optischen, elektrotechnischen und Maschinenbau-Industrie benötigt. Beispielsweise verwendet man zur Herstellung dünner Magnetspeicherschichten in der elektronischen Industrie extrem ebene und glatte Kupferplatten als Schichtträger. Nach dem Stand

der Technik kennt man zur Verringerung der Oberflächenrauigkeit metallischer Werkstücke zwei Gruppen von Verfahren, nämlich Materialabtragverfahren und Materialaufbauverfahren. Zu den Abtragverfahren zählen die mechanische und chemische Politur mit Hilfe von Poliermitteln oder Polierlösungen, die anodische elektrolytische Politur und die kombinierte anodisch-mechanische Politur, die eine Kombination der zuerst genannten Verfahren darstellt. Zu den Aufbauverfahren rechnet man die kathodische galvanische Abscheidung von metallischen Oberflächenschichten auf dem Werkstück mit Hilfe einebnender galvanischer Bäder und die Einebnung von Oberflächenrauigkeit durch Beschichten des Werkstücks beispielsweise mit Zinn und nachfolgendem Aufschmelzen dieser Oberflächenschicht, so daß während des Schmelzvorgangs das schmelzende Zinn in Oberflächenvertiefungen fließt und dort erstarrt. Mit Hilfe der vorstehend genannten Methoden kann man je nach Ausgangszustand Material und Art des Werkstücks, apparativen und zeitlichem Aufwand zu mehr oder weniger qualitativ hochwertigen Oberflächen gelangen. Oftmals ist es außerdem zweckmäßig, verschiedene Methoden nacheinander anzuwenden, um auf diese Weise zu Endrauigkeiten  $< 0,1 \mu\text{m}$  zu kommen. Letzteres ist nach heutigem Stand der Technik fast ausschließlich dann der Fall, wenn das Werkstück mit einer korrosionshemmenden

Schutzschicht versehen werden soll. In solchen Fällen wird das Werkstück beispielsweise vor oder nach dem Vergolden regelmäßig poliert.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Erzeugung metallischer Oberflächen mit sehr geringer Endrauigkeit, das also hauptsächlich zur Verringerung der Mikrorauigkeit einer Metalloberfläche eingesetzt werden kann.

Die Erfindung besteht darin, daß gleichzeitig mit einem mechanischen Poliervorgang auf den Werkstückoberflächen Metall abgeschieden wird.

Das Verfahren bedient sich also einer Kombination von mechanischen Abtragverfahren und chemischen oder elektrochemischen Aufbauverfahren und stellt eine rationelle und effektvolle Verbesserung der bekannten Verfahren dar. Das Prinzip dieses Verfahrens, das im folgenden kurz "Abscheidungs-politur" genannt werden soll, läßt sich am besten anhand eines schematisch in Fig. 1 dargestellten Oberflächenprofils eines Werkstücks aufzeigen. Bearbeitet man diese Oberfläche eines Werkstücks durch herkömmliche mechanische oder elektrochemische Politur, so werden hauptsächlich die

Spitzen und sonstige Erhöhungen abgetragen, da an diesen geometrisch und energetisch bevorzugten Stellen der mechanische oder elektrochemische Angriff zuerst einsetzt. Die Vertiefung, wie Poren oder Rillen, werden davon zunächst kaum beeinflusst. Beim Einebnen nach herkömmlichen Aufbauverfahren, beispielsweise durch galvanische Metallabscheidung, wird durch entsprechende Badzusätze, sogenannte Inhibitoren, die Abscheidung an den Mikroerhöhungen stärker verzögert als in den Mikrotälern, was auf die unterschiedliche Nachlieferung der Zusatzteilchen an die verschiedenen Stellen des Mikroprofils zurückzuführen ist. Dieser Effekt führt dann zur allmählichen Verflachung und Einebnung der Oberfläche des Werkstücks.

Das erfindungsgemäße Verfahren des "Abscheidungspolierens" bedient sich beider Effekte, nämlich des Abtragens der Mikroerhöhungen durch mechanische Vorgänge und des gleichzeitigen Auffüllens der Mikrotäler durch eine stromlose, chemische Metallabscheidung oder elektrolytische Metallabscheidung vorwiegend in diesen Mikrovertiefungen. Um diese beiden Effekte zu erzielen, wird einem stromlos oder elektrolytisch arbeitenden Bad ein Poliermittel zugesetzt und das Werkstück mit dieser Suspension behandelt. Beim elektrolytischen "Abscheidungspolieren" wird dabei das Werkstück als

Kathode geschaltet. Beim erfindungsgemäßen "Abscheidungs-polieren" verhindert oder verzögert also der mechanische Vorgang das Weiterwachsen der Mikroerhöhungen, während das Zuwachsen der Mikrovertiefungen nicht beeinflusst wird.

Eine Variante dieses Verfahrens besteht darin, daß vor oder bei der Anwendung eines stromlos arbeitenden Bades eine Katalysatorlösung der Poliermittelsuspension zugesetzt wird und diese so veränderte Suspension auf das Werkstück einwirkt. Die Katalysatorlösung kann beispielsweise Palladiumchlorid enthalten, so daß sich auf der Werkstückoberfläche Palladiumkeime bilden, die die stromlose Metallabscheidung katalysieren. Das erfindungsgemäße Verfahren beschränkt sich nicht nur auf die gleichzeitige Anwendung von Poliermittel und stromlosem oder elektrolytischem Bad zur Metallabscheidung, wobei das Poliermittel im Bad suspendiert ist. Vielmehr kann das Poliermittel als Suspension getrennt vom Bad einer Poliermaschine zugeführt werden, so daß es möglich ist, den Poliermittelanteil zu steuern. Auf diese Weise ist es möglich, durch allmähliches Reduzieren des ersten Poliermittels ein zweites, feinkörnigeres dem Wirkmedium zuzuführen oder den Poliermittelanteil mehr und mehr auszuschalten, so daß am Ende des Bearbeitungsprozesses nur noch Metall auf dem Werkstück nie-

dergeschlagen wird, aber kein nennenswerter Materialabtrag mehr erfolgt. Die zuletzt genannte Methode kann beispielsweise dann zweckmäßig angewandt werden, wenn das Werkstück nach der Politur mit einer korrosionshemmenden Schutzschicht, z. B. aus Gold, beschichtet werden soll und die Werkstückoberfläche bereits seine gewünschte Güte erreicht hat. Als Poliermittel können bei dem erfindungsgemäßen Verfahren handelsübliche Metalloxide, -carbonate, -silicate, Diamantpulver und andere als Poliermittel übliche Stoffe in geeigneten Trägern bzw. Dispergiernitteln verwendet werden. Als solche Dispergiernittel können beispielsweise stromlos arbeitende Kupfer-, Nickel-, Goldbäder oder entsprechende galvanische Bäder dienen. In den folgenden Beispielen wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert.

#### Beispiel 1

Eine Kupferplatte des Formats  $60 \times 60 \text{ mm}^2$  und einer Dicke von 2 mm soll als Substrat für dünne Permalloyspeicherschichten dienen und deshalb einseitig auf eine Endrauhigkeit von  $< 0,02 \text{ } \mu\text{m}$  poliert werden. Diese Platte rotiert im Gegensinn auf einem Polierteller, der sich ebenfalls dreht und mit einem weichen Wolltuch bespannt ist. Auf den

Polierteller wird laufend eine Suspension von Aluminiumoxid mit einer Korngröße  $< 0,5 \mu\text{m}$  und einem handelsüblichen, bei Raumtemperatur stromlos arbeitenden Kupferbad getropft. Das Gewichtsverhältnis von Poliersubstanz zu Kupferbad beträgt 1 : 50. Nach einer "Abscheidungs-politur" von 10 min war die Oberflächenrauigkeit der Kupferplatte von anfangs  $0,1 \mu\text{m}$  auf die geforderte Endrauigkeit von  $0,01 - 0,02 \mu\text{m}$  verringert. Das Oberflächenprofil-diagramm dieser Kupferplatte ist in Fig. 2 - 3 dargestellt. Fig. 2 gibt den Ausgangszustand der Platte und Fig. 3 den Zustand nach 30minütiger gleichzeitiger Politur und Kupferabscheidung wieder. Zum Vergleich ist in Fig. 4 das Oberflächenprofil-diagramm einer Kupferplatte aufgezeigt, die 10 min lediglich mit Aluminiumoxid einer Korngröße  $< 0,5 \mu\text{m}$  unter gleichen Bedingungen poliert wurde. Die Rauigkeit dieser Oberfläche liegt günstigenfalls bei  $0,04 - 0,05 \mu\text{m}$ .

#### Beispiel 2

Eine Kontaktfeder aus Kupfer-Beryllium soll zur Verbesserung der Kontaktgabe einseitig optimal poliert und zum Korrosionsschutz vergoldet werden. Dazu wird die Feder mit Hilfe einer geeigneten Halterung auf den mit einem Wolltuch bespannten rotierenden Polierteller aufgepreßt. Die Feder wird als Kathode geschaltet, der Polierteller aus Edelstahl



als Anode. Als Elektrolyt dient ein saures handelsübliches Goldbad, dem im Gewichtsverhältnis 30 : 1 feinkörniges Aluminiumoxid als Poliersubstanz zugesetzt wird. Die kathodische Stromdichte beträgt während der "Abscheidungs-politur"  $2 \text{ A/dm}^2$ . Die Dauer des Polier- und Abscheidungs-vorgangs beträgt 6 min. Während dieser Zeit wird die Oberfläche der Feder auf eine Endrauhigkeit von  $< 0,03 \text{ } \mu\text{m}$  poliert und mit einer ca.  $2 \text{ } \mu\text{m}$  dicken Goldschicht überzogen. Die Ausgangsrauhigkeit der Feder lag bei  $0,1 \text{ } \mu\text{m}$ .

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von metallischen Werkstückoberflächen extrem geringer Rauhtiefe, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig mit einem mechanischen Poliervorgang auf den Werkstückoberflächen Metall abgeschieden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall mittels eines stromlos arbeitenden Bades abgeschieden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall mittels eines elektrolytischen Bades abgeschieden wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bad ein Poliermittel enthält.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor oder während der stromlosen Metallabscheidung eine Katalysatorlösung auf die Werkstückoberflächen aufgebracht wird, vorzugsweise eine solche, die ein Poliermittel enthält.

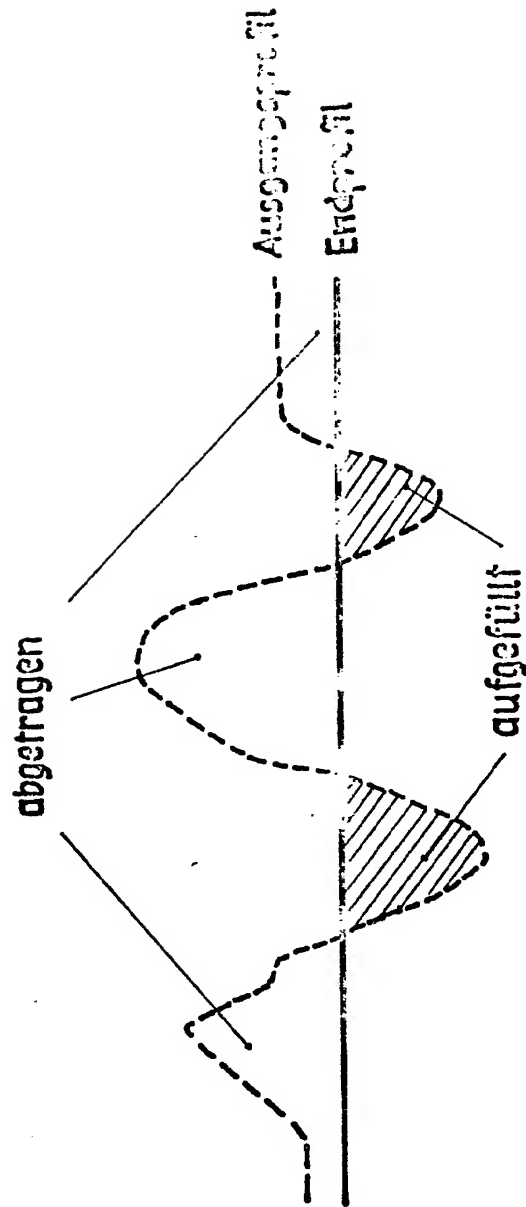


Fig. 1

40 b 17-11 11.1.1970 64: 11.1.1971

10

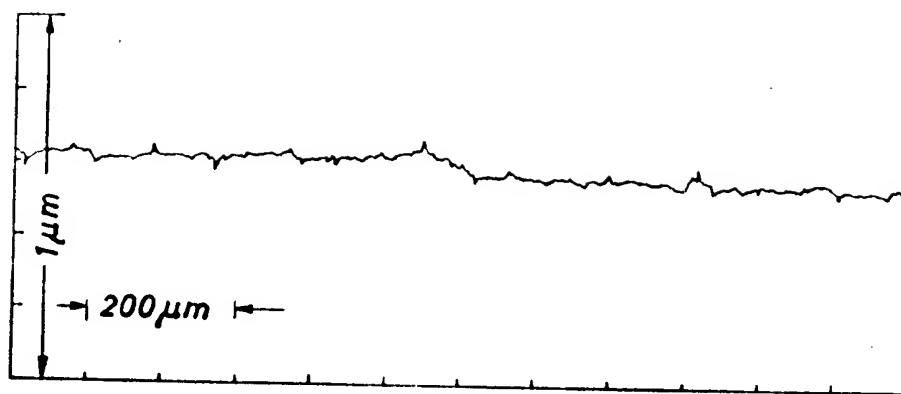


FIG. 2

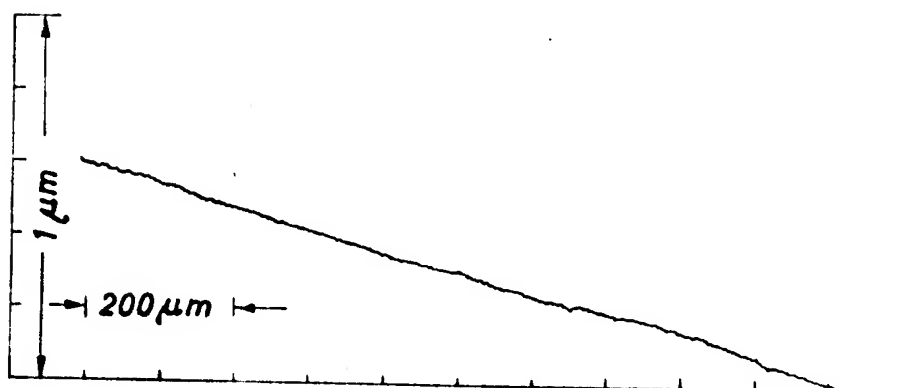


FIG. 3

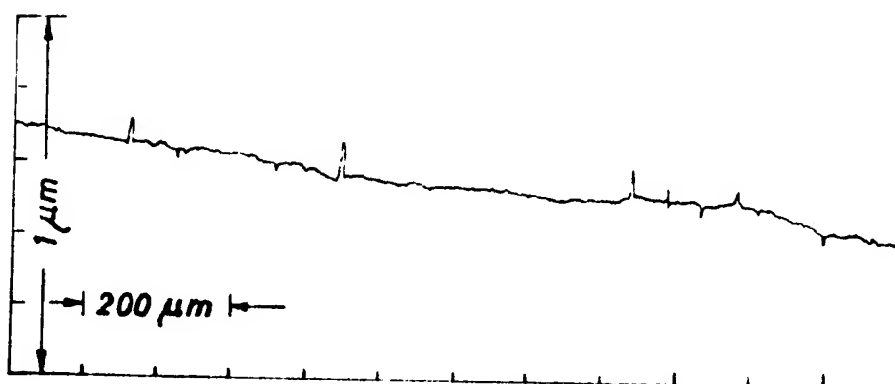


FIG. 4